

**EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN TERHADAP  
PENALARAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIKA SISWA**  
(Eksperimen pada SMK Islam se-Kota Tangerang Selatan)

**Tabah Heri Setiawan**

Program Studi Matematika, FMIPA - UNPAM

[tabah.ibnubara@gmail.com](mailto:tabah.ibnubara@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Utilization of appropriate learning media will be able to improve student's mathematics learning achievement. This study aims to know the influence of learning media on the ability of reasoning and communication of mathematics students. Data analysis was performed with MANOVA (Multivariate Analysis of Variance) statistics. The results concluded: (1) There is a significant effect of learning media on the ability of reasoning and mathematics communication of learners multivariate, with the value of sig. = 0,037. (2) There is a significant influence of learning media on students' mathematical reasoning ability, with the value of sig. = 0,030. (3) There is no significant effect of learning media on the mathematics communication ability of learners, with the value of sig. = 0,461. The use of instructional media is more effective in building students' mathematical reasoning abilities than students' communication skills. In building the ability of reasoning and mathematical communication, the use of instructional media in the form of ICT-based media is more effective than using media props.*

**Keywords:** *Learning Media, Mathematical Reasoning, Mathematical Communication, Manova.*

**ABSTRAK**

Pemanfaatan media belajar yang tepat akan mampu meningkatkan prestasi belajar matematika siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran terhadap kemampuan bernalar dan komunikasi matematika siswa. Analisis data dilakukan dengan statistik MANOVA (*Multivariate Analysis of Varians*). Hasil penelitian menyimpulkan : (1) Terdapat pengaruh yang signifikan media pembelajaran terhadap kemampuan bernalar dan komunikasi matematika peserta didik secara multivariat, dengan nilai sig. = 0,037. (2) Terdapat pengaruh yang signifikan media pembelajaran terhadap kemampuan bernalar matematika peserta didik, dengan nilai sig. = 0,030. (3) Terdapat pengaruh yang tidak signifikan media pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematika peserta didik, dengan nilai sig. 0,461. Penggunaan media pembelajaran lebih efektif dalam membangun kemampuan penalaran matematika siswa dibanding kemampuan komunikasi siswa. Dalam membangun kemampuan bernalar dan komunikasi matematika, penggunaan media pembelajaran berupa media berbasis TIK lebih efektif dibanding menggunakan media alat peraga.

**Kata kunci:** *Media Pembelajaran, Penalaran Matematika, Komunikasi Matematika, Manova.*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan disiplin ilmu yang mempunyai karakteristik tertentu bila dibandingkan dengan disiplin ilmu lainnya. Banyak siswa kesulitan mengikuti pelajaran matematika di sekolah. Kesulitan terjadi saat guru yang mengajarkan materi belum mampu membangkitkan minat siswa, akibatnya pembelajaran matematika seakan menjadi mata pelajaran yang menakutkan.

Pembelajaran matematika selama ini masih kurang memberikan kesempatan siswa untuk terlibat langsung di dalamnya. Hal ini menimbulkan kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal matematika dikarenakan rendahnya penalaran terhadap kaidah-kaidah dasar matematika.

Rendahnya penalaran siswa dapat dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan *Programme for International Student Assessment (PISA:2012)* sangat terlihat sekali dari ranking indonesia yang menempati urutan 64 dari 65 negara yang diteliti oleh OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) dimana soal yang diujikan tidak hanya sekedar menghitung dan menghafal, tetapi juga menalar. Hal ini jauh dari hasil yang diperoleh Indonesia dalam kompetisi Olimpiade Matematika tingkat dunia dimana indonesia mampu bersaing dengan peserta lain yang berada pada 10 besar bahkan mampu memperoleh medali emas (viva.co.id: 1 Agustus 2013). Hasil tersebut jelas jauh sekali dari apa yang dilaporkan oleh PISA dalam risetnya dengan penggunaan indikatornya adalah penalaran matematis.

Oleh sebab itu penalaran matematika sangat diperlukan dalam membangun konsep-konsep matematika, sehingga terdapat hubungan antara prestasi belajar matematika siswa dengan kemampuan bernalarnya.

Permasalahan lain yang kerap muncul dalam proses pembelajaran matematika adalah kesulitan siswa dalam mengomunikasikan ide-ide matematika. Komunikasi matematika diperlukan agar pemahamannya tersebut bisa dimengerti oleh orang lain. Dengan mengomunikasikan ide-ide matematika kepada orang lain, siswa dapat meningkatkan pemahaman matematikanya.

Kemampuan komunikasi matematika dapat dikembangkan dengan paradigma baru pembelajaran matematika. Jika pada paradigma lama guru aktif mentransfer ilmu sedangkan siswa pasif menerima transfer pengetahuan, maka pada paradigma baru pembelajaran matematika guru menjadi fasilitator belajar dari siswa. Guru mengondisikan siswa agar aktif berkomunikasi dalam belajarnya. Di samping itu juga guru membantu siswa memahami dan meluruskan pemahaman ide-ide matematika yang kurang tepat.

Berdasarkan uraian di atas, penalaran matematika dan komunikasi matematika sangatlah penting terutama dalam kurikulum 2013. Hal ini ditunjang oleh tujuan umum pendidikan matematika yaitu memberikan tekanan pada penataan nalar, pembentukan sikap siswa, keterampilan penerapan matematika, dan kemampuan mengomunikasikan pemahaman matematika yang diperolehnya dari proses menalar.

Proses pembelajaran pada Kurikulum 2013 untuk semua jenjang pendidikan baik SD, SMP/MTS maupun SMA/MA/SMK/MAK dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan ilmiah (saintifik). Langkah-langkah pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam proses pembelajaran meliputi menggali informasi melalui pengamatan, bertanya, percobaan, kemudian mengolah data atau informasi, menyajikan data atau informasi, dilanjutkan dengan menganalisis, menalar, kemudian menyimpulkan dan mencipta serta dilanjutkan dengan mengomunikasikannya.

Menyadari pentingnya penalaran matematika dan komunikasi matematika dalam struktur pembelajaran di kurikulum 2013 maka diperlukan pembelajaran yang dapat meningkatkan penalaran matematika dan komunikasi matematika. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematika siswa adalah dengan menggunakan media pembelajaran secara efektif dan efisien dalam proses pembelajarannya.

Pemilihan media pembelajaran matematika harus disesuaikan dengan kondisi siswa. Dengan menggunakan media pembelajaran yang tepat akan membantu guru dalam meningkatkan penalaran dan komunikasi matematika siswa, sehingga tujuan pembelajaran matematika dapat tercapai sebagaimana yang diharapkan.

Salah satu media pembelajaran yang sering digunakan dan cukup populer adalah dengan menggunakan alat peraga dan komputer (berbasis TIK). Media pembelajaran

dengan alat peraga cukup efektif memberikan gambaran riil dalam proses pembelajaran (kontekstual), sedangkan media pembelajaran berbasis TIK sangat populer karena sejalan dengan perkembangan jaman yang serba digital serta penyajiannya yang menarik karena memadukan antara unsur audio dengan unsur visual sehingga akan mengakomodir semua siswa khususnya yang memiliki gaya belajar audio maupun visual.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini berdasar latar belakang masalah adalah sebagai berikut.

- 1) Apakah terdapat pengaruh yang signifikan media pembelajaran terhadap kemampuan bernalar dan komunikasi matematika siswa secara multivariat?
- 2) Apakah terdapat pengaruh yang signifikan media pembelajaran terhadap kemampuan bernalar matematika siswa?
- 3) Apakah terdapat pengaruh yang signifikan media pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Dari rumusan masalah di atas maka penelitian ini bertujuan untuk :

- 1) Mengetahui pengaruh media pembelajaran terhadap kemampuan menalar matematika dan komunikasi matematika siswa secara multivariat.
- 2) Mengetahui pengaruh media pembelajaran terhadap kemampuan bernalar matematika siswa.
- 3) Mengetahui pengaruh media pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini secara praktis dapat dijadikan referensi evaluasi diri bagi sekolah khususnya guru dalam upaya meningkatkan penguasaan konsep matematika sehingga hasil belajar siswa semakin lebih baik, terutama dalam penalaran dan komunikasi matematika.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Rancangan/Desain Penelitian

Eksperimen ini menggunakan desain *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA) satu arah faktorial  $1 \times 2$  yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2.1. Desain Penelitian

A			
A <sub>1</sub>		A <sub>2</sub>	
Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>
Y <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub> A <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub> A <sub>2</sub>

Keterangan:

A : Media Pembelajaran

A<sub>1</sub> : Media Alat Peraga

A<sub>2</sub> : Media Berbasis TIK

Y<sub>1</sub> : Kemampuan Penalaran Matematika

Y<sub>2</sub> : Kemampuan Komunikasi Matematika

Y<sub>1</sub>A<sub>1</sub> : Penalaran matematika yang diberi pembelajaran dengan menggunakan media alat peraga.

Y<sub>1</sub>A<sub>2</sub> : Penalaran matematika yang diberi pembelajaran dengan menggunakan media berbasis TIK.

Y<sub>2</sub>A<sub>1</sub> : Komunikasi matematika yang diberi pembelajaran dengan menggunakan media alat peraga.

Y<sub>2</sub>A<sub>2</sub> : Komunikasi matematika yang diberi pembelajaran dengan menggunakan media berbasis TIK.

### 2.2. Populasi dan Sampel

Untuk populasi target dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMK Islam se-Kota Tangerang Selatan. Sedangkan populasi terjangkau dalam penelitian ini seluruh siswa kelas XI SMK Islam se-Kota Tangerang Selatan dengan program keahlian Bisnis Manajemen dan Teknologi yang terdaftar pada tahun pelajaran 2015/2016.

Sampel penelitian yang digunakan adalah siswa kelas XI SMK Islam se-Kota Tangerang Selatan yang diwakili oleh SMK Islam Al-Amanah dan SMK Muhammadiyah 02 Tangerang Selatan dengan dengan jumlah siswa sebanyak 34 siswa yang terdiri dari 17 siswa kelas XI AK dan 17 siswa kelas XI TKJ SMK Muhammadiyah 02 sebagai kelas eksperimen, serta 34 siswa yang terdiri dari 17 siswa kelas XI AK dan 17 siswa kelas XI RPL SMK Islam Al-Amanah sebagai kelas kontrol dan dengan perlakuan yang berbeda dari masing-masing sekolah.

### 2.3. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, digunakan dua macam variabel yaitu: variabel kriteria/terikat dan variabel bebas *treatment*.

#### 1) Variabel Kriteria/Terikat (Y)

Variabel kriteria/terikat pada penelitian ini terdiri atas dua, yaitu: kemampuan bernalar matematika ( $Y_1$ ) dan kemampuan komunikasi matematika ( $Y_2$ ).

#### 2) Variabel Bebas *Treatment*

Variabel bebas *treatment* pada penelitian ini adalah penggunaan media pembelajaran (A) yang terdiri dari dua media yaitu: media alat peraga ( $A_1$ ) dan media berbasis TIK ( $A_2$ ).

### 2.4. Pengembangan Instrumen Penelitian

#### 1) Instrumen Penalaran Matematika

Penalaran matematika adalah skor siswa dalam menyelesaikan sebuah permasalahan yang terkait dengan matematika dan menarik kesimpulannya yang diperoleh dari hasil tes menalar pada pembelajaran matematika ditinjau dari ranah kognitif, yang meliputi bahan ajar SMK kelas XI semester ganjil pada kompetensi dasar 3.8 dan 4.5.

#### 2) Instrumen Komunikasi Matematika

Komunikasi matematika adalah skor yang diperoleh siswa dalam menyampaikan gagasan matematika melalui tulisan dari hasil tes mengkomunikasikan pada pembelajaran matematika ditinjau dari ranah kognitif, yang meliputi bahan ajar SMK kelas XI semester ganjil pada kompetensi dasar 3.8 dan 4.5.

## 3) Uji Validitas Butir Tes

Validitas butir secara statistik dianalisis berdasarkan jenis data yang terkumpul. Karena data pada penelitian ini adalah hasil tes yang berbentuk uraian terstruktur sehingga uji validitas butir soal dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment Pearson* (Supardi, 2013:169), yaitu:

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara variabel  $X$  dan variabel  $Y$ , dalam hal ini variabel  $X$  adalah skor tiap item/faktor dan  $Y$  adalah skor total

$\sum X$  = Jumlah skor per item

$\sum Y$  = Jumlah skor total

$\sum X^2$  = Jumlah kuadrat skor per item

$\sum Y^2$  = Jumlah kuadrat skor total

$n$  = Banyak responden

Adapun interpretasi koefisien korelasi ( $r_{xy}$ ) yang diperoleh mengikuti kategori berikut:

Tabel 2.2. Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Intrepretasi
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Tinggi
0,80 – 1,000	Sangat Tinggi

Sumber: Sugiyono (2007:231)

## 4) Uji Reliabilitas Tes

Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk menentukan reliabilitas suatu alat evaluasi, salah satunya yaitu dengan menggunakan tes tunggal. Artinya,

seperangkat tes dikenakan terhadap siswa dalam satu kali pertemuan, kemudian diperoleh sekelompok data. Dari sekelompok data yang diperoleh, selanjutnya dihitung koefisien realibilitasnya. Dalam penelitian ini, tes penalaran dan komunikasi berbentuk uraian, sehingga rumus yang digunakan untuk mencari koefisien realibilitas kedua perangkat tes tersebut yaitu rumus *Cronbach's Alpha* (Sudijono, 2013:208) sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

$r_{xy}$  : Koefisien realibilitas

$n$  : Banyak butir tes

$\sum s_i^2$  : Jumlah variansi skor setiap butir tes, dan

$s_t^2$  : Variansi skor total

Tolak ukur untuk menginterpretasikan koefisien realibilitas tes dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2.3. Interpretasi Koefisien Realibilitas

Koefisien Realibilitas	Intrepretasi
$r_{11} \geq 0,70$	<i>Reliable</i>
$r_{11} < 0,70$	<i>Un-reliable</i>

Sumber: Sudijono (2013:209)

##### 5) Menentukan Daya Pembeda (DP) Butir Tes

Menurut Arikunto (2012:226), daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Secara sederhana, sebuah soal dikatakan memiliki daya pembeda yang baik jika siswa yang pandai mengerjakan dengan baik, sementara siswa yang kurang tidak dapat mengerjakan dengan baik soal yang diberikan.

Daya pembeda atau *discriminatory power* dihitung dengan membagi siswa kedalam dua kelompok (atas dan bawah). Kelompok atas (*the higher group*) yaitu kelompok



siswa yang tergolong berkemampuan tinggi dan kelompok bawah (*the lower group*) yaitu kelompok siswa yang tergolong berkemampuan rendah. Jika subjek pada uji coba soal termasuk kelompok besar, maka untuk keperluan perhitungan daya pembeda cukup diambil 27% untuk kelompok atas dan 27% untuk kelompok bawah (Arikunto, 2012:227).

Tahapan yang dapat dilakukan untuk mengetahui daya pembeda butir tes adalah sebagai berikut:

- Urutkan skor tes siswa dari skor tertinggi hingga skor terendah.
- Ambil sebanyak 27% siswa skor tinggi, yang selanjutnya disebut kelompok atas dan 27% siswa skor rendah, yang selanjutnya disebut kelompok bawah.
- Tentukan daya pembeda butir tes. Adapun rumus yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A}$$

Keterangan:

$DP$  : Daya Pembeda

$JB_A$  : Jumlah skor siswa kelompok atas pada butir tes yang diolah

$JB_B$  : Jumlah skor siswa kelompok bawah pada butir tes yang diolah

$JS_A$  : Jumlah skor maksimal ideal pada butir tes yang diolah

Daya pembeda butir tes diinterpretasikan berdasarkan kategori pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.4. Interpretasi Koefisien Daya Pembeda

Koefisien Daya Pembeda	Interpretasi
$DP < 0,00$	Semuanya tidak baik
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek ( <i>poor</i> )
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup ( <i>statistifactory</i> )
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik ( <i>good</i> )
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik ( <i>excellent</i> )

Sumber: Arikunto (2012:232)

## 6) Menentukan Indeks Kesukaran (IK) Butir Tes

Kualitas setiap butir tes dapat diketahui berdasarkan indeks kesukaran atau tingkat kesukaran yang dimiliki oleh masing-masing butir tes tersebut. Menurut Sudijono (2013:370), butir-butir tes dapat dinyatakan sebagai butir tes yang baik apabila butir-butir tes tersebut tidak terlalu sukar dan tidak pula terlalu mudah. Dengan kata lain, tingkat kesukaran butir tes adalah sedang atau cukup.

Indeks kesukaran butir tes dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{2JS_A}$$

Keterangan:

$IK$  : Indeks Kesukaran

$JB_A$  : Jumlah skor siswa kelompok atas pada butir tes yang diolah

$JB_B$  : Jumlah skor siswa kelompok bawah pada butir tes yang diolah

$JS_A$  : Jumlah skor maksimal ideal pada butir tes yang diolah

Untuk mengidentifikasi indeks kesukaran butir tes, digunakan kategori seperti terlihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.5. Interpretasi Koefisien Indeks Kesukaran

Koefisien Indeks Kesukaran	Interpretasi
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah

## 2.5. Teknik Analisis Data

### 1) Uji Prasyarat Analisis

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelompok berdistribusi normal atau tidak. Normalitas data diperlukan untuk menentukan uji statistik data dari kelompok sampel yang digunakan. Untuk menguji

normalitas data, digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov Z* (K-S Z) yang dilakukan dengan berbantuan *software IBM SPSS Statistics 22*. Adapun hipotesis dan kriteria ujinya adalah:

$H_0$  : Sampel berdistribusi normal

$H_i$  : Sampel tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian: tolak  $H_0$  jika nilai signifikansi uji statistik *Kolmogorov-Smirnov Z* (K-S Z)  $< 0,05$ .

b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah tiap-tiap kelompok data maupun data keseluruhan memiliki variansi yang homogen atau tidak. Untuk menguji homogenitas varians data, digunakan uji statistik *Levene's* yang dilakukan dengan berbantuan *software IBM SPSS Statistics 22*. Adapun hipotesis dan kriteria ujinya adalah:

$H_0$  : Varians antar kelompok data homogen

$H_i$  : Varians antar kelompok data tidak homogen

Kriteria pengujian : tolak  $H_0$  jika nilai signifikansi uji statistik *Levene's*  $< 0,05$ .

c. Uji Homogenitas Matriks Varians-Kovarians

Salah satu dari asumsi dasar pengujian MANOVA adalah uji homogenitas matriks varians-kovarians. Untuk menguji homogenitas matriks varians-kovarians, digunakan uji statistik *Box's M* yang dilakukan dengan berbantuan *software IBM SPSS Statistics 22*. Adapun hipotesis dan kriteria ujinya adalah:

$H_0$  : Matriks Varians-Kovarians antar kelompok data *treatment* homogen.

$H_i$  : Matriks Varians-Kovarians antar kelompok data *treatment* heterogen.

Kriteria pengujian: tolak  $H_0$  jika nilai signifikansi uji statistik *Box's M*  $< 0,05$ .

2) Uji Hipotesis Penelitian

Teknik pengujian menggunakan teknik *Multivariate Analysis of Varians* (MANOVA). MANOVA adalah teknik statistik yang digunakan untuk memeriksa hubungan antara beberapa variabel bebas (biasa disebut perlakuan) dengan dua atau lebih

variabel tak bebas secara simultan. Pada MANOVA ada beberapa statistik uji yang dapat digunakan untuk membuat keputusan, yaitu:

- a. Pillai's Trace. Statistik uji ini paling cocok digunakan jika asumsi homogenitas matriks varians-kovarians tidak dipenuhi, ukuran-ukuran sampel kecil, dan jika hasil-hasil dari pengujian bertentangan satu sama lain yaitu jika ada beberapa vektor rata-rata yang bereda sedang yang lain tidak. Semakin tinggi nilai statistik Pillai's Trace, pengaruh terhadap model semakin besar. Statistik uji Pillai's Trace dirumuskan sebagai:

$$P = \sum_{i=1}^p \left( \frac{\lambda_i}{1 + \lambda_i} \right) = \text{tr} \lambda_i (1 + \lambda_i)^{-1} = \text{tr} \frac{|B|}{|B + W|} \quad (3 - 1)$$

dimana  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$  adalah akar-akar karakteristik dari  $(W)^{-1}(B)$ .

(W) = matriks varians-kovarians galat pada MANOVA

(B) = matriks varians-kovarians perlakuan pada MANOVA

- b. Wilk's Lambda. Statistik uji digunakan jika terdapat lebih dari dua kelompok variabel independen dan asumsi homogenitas matriks varians-kovarians dipenuhi. Semakin rendah nilai statistik Wilk's Lambda, pengaruh terhadap model semakin besar. Nilai Wilk's Lambda berkisar antara 0-1. Statistik uji Wilk's Lambda dirumuskan sebagai:

$$U = \prod_{i=1}^p (1 + \lambda_i)^{-1} = \frac{|W|}{|B + W|} \quad (3 - 2)$$

- c. Hotelling's Trace. Statistik uji ini cocok digunakan jika hanya terdapat dua kelompok variabel independen. Semakin tinggi nilai statistik Hotelling's Trace, pengaruh terhadap model semakin besar. Nilai Hotelling's Trace > Pillai's Trace. Statistik uji Hotelling's dirumuskan sebagai:

$$T = \sum_{i=1}^p \lambda_i = \text{tr} \lambda_i = \text{tr}(W)^{-1}(B) \quad (3 - 3)$$

- d. Roy's Largest Root. Statistik uji ini hanya digunakan jika asumsi homogenitas varians-kovarians dipenuhi. Semakin tinggi nilai statistik Roy's Largest Root,

pengaruh terhadap model semakin besar. Nilai Roy’s Largest Root > Hotelling’s Trace > Pillai’s Trace. Dalam hal pelanggaran asumsi normalitas multivariat, statistik ini kurang *robust* (kekar) dibandingkan dengan statistik uji yang lainnya. Statistik uji Roy’s Largest Root dirumuskan sebagai:

$$R = \lambda_{maks} = maks(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p) \quad (3 - 4)$$

$$= \text{akar karakteristik maksimum dari } (W)^{-1}(B).$$

Setelah dilakukan pengujian dan hasilnya signifikan dalam arti terdapat perbedaan antar grup (perlakuan), maka perlu dilakukan uji lanjut untuk mengetahui variabel mana yang paling berpengaruh dalam membentuk perbedaan antar grup. Hal ini perlu dilakukan karena tidak semua variabel mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap perbedaan antar grup. Kemudian setelah itu dilakukan uji lanjut untuk mengetahui perbedaan masing-masing individu dalam grup berdasarkan variabel yang membentuk perbedaan antar grup. Prosedur demikian dinamakan uji *Post Hoc*. Beberapa prosedur *Post Hoc* yang umum yaitu: metode *Scheffe*, metode *Tukey’s* (HSD), pendekatan *Fisher* (LSD), uji *Duncon* dan uji *Newman*. Proses perhitungan dilakukan menggunakan program olah data IBM SPSS Statistics 22.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Pengujian Prasyarat Analisis

##### 1) Uji Normalitas Data

Uji normalitas data dilakukan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf signifikansi = 0,05. Rangkuman hasil uji normalitas disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.1. Hasil Uji Normalitas Data

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test					
		Y1A1	Y1A2	Y2A1	Y2A2
N		17	17	17	17
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	38,88	43,71	39,88	37,76
	Std. Deviation	7,449	4,566	8,268	8,273
Most Extreme Differences	Absolute	,135	,200	,153	,136
	Positive	,135	,086	,111	,087
	Negative	-,109	-,200	-,153	-,136
Test Statistic		,135	,200	,153	,136
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 <sup>c,d</sup>	,070 <sup>c</sup>	,200 <sup>c,d</sup>	,200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

Hasil pada tabel 3.1. di atas menunjukkan bahwa semua kelompok data yang diuji normalitasnya dengan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* menghasilkan nilai sig. > 0,05. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semua kelompok data dalam penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal

## 2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varian menggunakan uji Levene's, yang hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.2. Uji Homogenitas Varians

Levene's Test of Equality of Error Variances <sup>a</sup>				
	F	df1	df2	Sig.
Penalaran Matematika	3,031	1	32	,091
Komunikasi Matematika	,053	1	32	,820

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + A

Hasil uji homogenitas terhadap 2 kelompok media pembelajaran untuk kemampuan bernalar matematika diperoleh nilai sig = 0,091 yang berarti nilai sig. > 0,05. Maka dapat disimpulkan bahwa varians data kemampuan bernalar matematika antara kelompok pembelajaran dengan media alat peraga dan media berbasis TIK adalah homogen.

Hasil uji homogenitas terhadap 2 kelompok media pembelajaran untuk kemampuan komunikasi matematika diperoleh nilai sig = 0,820 yang berarti nilai sig. > 0,05. Maka dapat disimpulkan bahwa varians data kemampuan komunikasi matematika antara kelompok pembelajaran dengan media alat peraga dan media berbasis TIK adalah homogen.

## 3) Uji Homogenitas Matriks Varians-Kovarians

Pengujian dilakukan dengan *Box's test of equality of covariate matrices*. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.3. Uji Homogenitas Matriks Varians-Kovarians

**Box's Test of Equality of Covariance Matrices<sup>a</sup>**

Box's M	3,735
F	1,161
df1	3
df2	184320,000
Sig.	,323

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design: Intercept + A

Untuk memenuhi asumsi MANOVA, maka nilai sig. pengujian *Box's M* > 0,05. Hasil pengujian diperoleh nilai sig. = 0,323 > 0,05. Maka hipotesis nol diterima dengan demikian matriks varians-kovarians antara kelompok model pembelajaran adalah homogen.

Berdasarkan hasil uji prasyarat yang telah dilakukan, maka asumsi untuk pengujian MANOVA sudah terpenuhi, yaitu: data berasal dari populasi yang berdistribusi normal, varians data pada setiap kelompok homogen, dan matriks varians-kovarians antara kelompok model pembelajaran adalah homogen.

**3.2. Pengujian Hipotesis Penelitian**

Pengujian hipotesis penelitian ini dilakukan dengan teknik analisis MANOVA (*Multivariate of Varians*) dengan bantuan program *IBM SPSS Statistics 22*. Hasil uji hipotesis disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.4. *Multivariate Test*

**Multivariate Tests<sup>a</sup>**

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	,982	855,150 <sup>b</sup>	2,000	31,000	,000
	Wilks' Lambda	,018	855,150 <sup>b</sup>	2,000	31,000	,000
	Hotelling's Trace	55,171	855,150 <sup>b</sup>	2,000	31,000	,000
	Roy's Largest Root	55,171	855,150 <sup>b</sup>	2,000	31,000	,000
A	Pillai's Trace	,192	3,688 <sup>b</sup>	2,000	31,000	,037
	Wilks' Lambda	,808	3,688 <sup>b</sup>	2,000	31,000	,037

Hotelling's Trace	,238	3,688 <sup>b</sup>	2,000	31,000	,037
Roy's Largest Root	,238	3,688 <sup>b</sup>	2,000	31,000	,037

Tabel 3.4. menerangkan perbandingan rata-rata kemampuan menalar dan komunikasi matematika siswa antara kedua model pembelajaran. Terdapat empat uji statistik yaitu *Pillai's Trace*, *Wilk's Lambda*, *Hotelling' Trace*, dan *Ray's Largers Root*. Keempat pengujian ini didasarkan kepada nilai *eigen* di mana formula untuk masing-masing uji statistik.

Nilai *Hotelling's Trace* menunjukkan nilai positif, yaitu 55,171. Meningkatnya nilai *Hotelling's Trace* selalu lebih besar dari nilai *Pillai's Trace* maka nilai *Hotelling's Trace* diatas menunjukkan adanya pengaruh yang berarti pada media pembelajaran, akan tetapi dalam beberapa hal bila *eigen value* bernilai kecil maka nilai *Hotelling's Trace* dan *Pillai's Trace* akan berdekatan. Hal ini menunjukkan sebuah indikasi tidak adanya pengaruh yang berarti pada media pembelajaran.

Nilai *Roy's Largest Root* bernilai positif yaitu 55,171, nilai *Roy's Largest Root* selalu lebih kecil atau sama dengan nilai *Hotelling's Trace*. Nilai ini menunjukkan adanya pengaruh yang berarti pada media pembelajaran. Pada baris media pembelajaran pada angka signifikansi yang diuji dengan prosedur *Pillai's Trace*, *Wilk's Lambda*, *Hotelling's Trace*, dan *Roy's Largest Root*. Keempat prosedur yang pertama menunjukkan angka signifikansi di bawah 0,05 (yakni 0,037; 0,037; 0,037 dan 0,037) maka  $H_0$  ditolak, sehingga disimpulkan terdapat pengaruh yang signifikan media pembelajaran terhadap kemampuan menalar dan komunikasi matematika siswa.

Tabel 3.5. *Tests of Between-Subjects Effects*

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	Penalaran Matematika	197,765 <sup>a</sup>	1	197,765	5,182	,030
	Komunikasi Matematika	38,118 <sup>b</sup>	1	38,118	,557	,461
Intercept	Penalaran Matematika	57976,941	1	57976,941	1519,095	,000
	Komunikasi Matematika	51247,059	1	51247,059	749,218	,000
A	Penalaran Matematika	197,765	1	197,765	5,182	,030
	Komunikasi Matematika	38,118	1	38,118	,557	,461
Error	Penalaran Matematika	1221,294	32	38,165		



	Komunikasi Matematika	2188,824	32	68,401		
Total	Penalaran Matematika	59396,000	34			
	Komunikasi Matematika	53474,000	34			
Corrected Total	Penalaran Matematika	1419,059	33			
	Komunikasi Matematika	2226,941	33			

Tabel *Tests of Between-subject Effects* menggambarkan pengujian model secara *univariat*. Terlihat nilai sig. untuk hasil tes kemampuan menalar matematika sebesar  $0,050 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak, sehingga disimpulkan terdapat pengaruh yang signifikan antara media pembelajaran terhadap kemampuan menalar matematika

Pada tabel *Tests of Between-subject Effects* juga menggambarkan nilai sig. hasil tes kemampuan komunikasi matematika sebesar  $0,461 > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima, sehingga disimpulkan terdapat pengaruh yang tidak signifikan antara media pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematika.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh, hasil pengujian hipotesis dan pembahasan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan:

- 1) Terdapat pengaruh yang signifikan media pembelajaran terhadap kemampuan bernalar dan komunikasi matematika siswa secara multivariat. Hal ini dibuktikan dengan nilai  $F_0 = 3,688$  dan sig. =  $0,037 < 0,05$ .
- 2) Terdapat pengaruh yang signifikan media pembelajaran terhadap kemampuan bernalar matematika siswa. Hal ini dibuktikan dengan nilai  $F_0 = 5,182$  dan sig. =  $0,030 < 0,05$ .
- 3) Terdapat pengaruh yang tidak signifikan media pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa. Hal ini dibuktikan dengan nilai  $F_0 = 0,557$  dan sig. =  $0,461 > 0,05$ .

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, Jonathan. 2010. *ICT Transforming Education*. Bangkok, Thailand: UNESCO
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- \_\_\_\_\_. 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta
- Arsyad, Azhar. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada

- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media
- Eggen, Paul dan Kauchak, Don. 2012. *Strategi dan Model Pembelajaran*. Jakarta: Indeks
- Hamzah, Ali dan Muhlisrarini. 2014. *Perencanaan Dan Strategi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Kurniawan, Albert. *SPSS : Serba-Serbi Analisis Statistika Dengan Cepat dan Mudah*. Jasakom
- Munir. 2007. *Hakikat Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: UPI
- NCTM. 2000. *Principles And Standards For School Mathematics*. USA: nctm.org
- Sanaky, Hujair. 2009. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Safiria Insania Press.
- Shadiq, Fadjar. 2009. *Kemahiran Matematika*. Yogyakarta: PPPPTK
- \_\_\_\_\_. 2004. *Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi*. Yogyakarta: PPPPTK
- Sudjana, Nana. 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Sudijono, Anas. 2013. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. 2014. *Cara Mudah Menyusun : Skripsi, Tesis dan Disertasi*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2007. *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, Erman. 2006. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Bandung: FPMIPA-UPI
- Sundayana, Rostina. 2014. *Media Dan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Matematika*. Bandung: Alfabeta
- Supardi U.S. 2013. *Aplikasi Statistika dalam Penelitian (Konsep Statistika yang Lebih Komprehensif)*. Jakarta: Change Publication.
- Susilana, Rudi dan Riyana, Cepi. 2009. *Media Pembelajaran : Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian*. Bandung: Wacana Prima
- Alhamuddin. *Pemanfaatan Media Pembelajaran berbasis ICT Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI)*. <http://jurnal.upi.edu/file/PEMANFATAN ICT DALAM PEMBELAJARAN.pdf>.
- Herminingsih, Tri Retno. 2010. Tesis : *Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Vcd Dan Media Cetak Terhadap Prestasi Belajar Biologi Ditinjau Dari Motivasi Belajar Pada Siswa SMP (Penelitian Pada Siswa SMPN 1 di Kabupaten Banjarnegara Tahun 2008/2009 )*
- Ismaniati, Christina. 2012. *Penggunaan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Peningkatan Kualitas Pembelajaran*. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Dr.%20Christina%20Ismaniati,%20M.Pd./Penggunaan%20Teknologi%20Informasi%20dan%20komunikasi%20dalam%20peningkatan%20kualitas%20pembelajaran.pdf>